

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-153089
(43)Date of publication of application : 31.05.1994

(51)Int.Cl. H04N 5/335

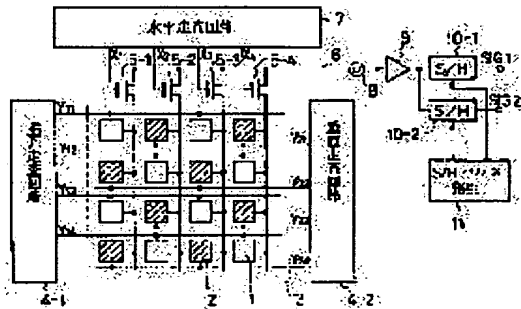
(21)Application number : 04-314267 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD
(22)Date of filing : 30.10.1992 (72)Inventor : SAKURAI JUNZO

(54) SOLID STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To take out image signals with two kinds of sensitivity in parallel with hardly damaging resolution.

CONSTITUTION: A normal sensitivity image element 1 and the high sensitivity image element 2 are arrayed every other column in a diagonal grid-shape so as to constitute image element array 3. A longitudinal scanning circuit for the image element 1 4-1 and the longitudinal scanning circuit 4-2 outputting a scanning pulse with long cycle for the image element 2 are provided as against the image element array 3 so that the row line of image element array 3 is selected. Then, respective image element signals are read in a reading line 6 with switches 5-1 to 5-4 which are driven by a horizontal scanning circuit 7 and inputted to a pre-amplifier 9. The output signal of the pre-amplifier 9 is separated into the image signals based on the image element 1 and the image element 2 by S/H circuits 10-1 and 10-2 and taken out in parallel.



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

技術表示箇所

Q

(74) 代理人 弁理士 最上 健治

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画素を正方格子状に配列してなる画素アレイを備えた固体撮像装置において、前記画素アレイは、互いに隣接する画素の感度特性を異ならせて斜め格子状に2種類の感度特性の画素配列で構成し、2種類の感度の画像信号を並列に取り出すように構成したことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記画素アレイの互いに隣接する画素は、蓄積時間を変えて異なる感度特性をもつように構成したことを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項3】 前記画素アレイの互いに隣接する画素上に透過率の異なるフィルタを配置して、互いに隣接画素に異なる感度特性をもたせるように構成したことを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項4】 前記画素アレイの斜め格子状に配列された一列おきの画素列を構成する画素上にマイクロレンズを配置し、互いに隣接する画素に異なる感度特性をもたせるように構成したことを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、高感度でダイナミックレンジの広いカメラ（以下、ワイドDレンジカメラと略称する）用の固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、CCD、あるいはCMD（Charge Modulation Device）などの増幅型光電変換素子を画素として用いた固体撮像装置は、図8の概略平面図に示すように、一般に単位画素101を正方格子状に配列して画素アレイ102が構成されており、また全ての単位画素の感度特性は同一に設定されている。

【0003】 ところで、一般に固体撮像装置においては、図9に示す光量－撮像素子出力特性からわかるように、蓄積時間を長くした高感度モードでは、特性（a）で示すように、光量Lにおいてすぐに飽和してしまい、一方、蓄積時間を1/60秒とした通常感度モードにおいては、特性（b）に示すように、低感度となってしまうという欠点がある。

【0004】 そこで、このような欠点を解消するため、図10に示すように、交互に通常感度モードb（蓄積時間：1/60秒）と高感度モードa（蓄積時間：1/15秒）に切り替えて蓄積時間を変化させ、固体撮像装置から2種類の感度の画像信号を出力して、それぞれメモリに記憶できるように構成し、図11に示すように、光量が0～Lの低照度時は高S/Nの高感度モードの画像信号を出力し、光量がL以上の高照度時は、すぐに飽和しない通常感度モードの画像を出力するように合成すると、低照度時には高S/Nで高照度時にも飽和しないワイドDレンジカメラ用の撮像装置が得られる。

【0005】 図12は、かかる撮像装置を用いたワイドD

レンジカメラの構成例を示すブロック構成図である。撮像素子111から出力される画像信号は、S/H回路112を通り、A/D変換器113によりデジタルデータに変換される。このデジタルデータは、高感度画像信号と通常感度画像信号に分離されたのち、フレームメモリ114、115に記憶され、フレームメモリ115より読み出された通常感度画像信号は増幅回路116で、フレームメモリ114から読み出された高感度画像信号と同一信号レベルに合わせるように増幅され、各画像信号は合成回路117によって、低照度時には高感度画像信号を出力し、高照度時にはすぐに飽和しない通常感度画像信号を出力するように処理され、次いでD/A変換器118に入力されD/A変換されて、出力ビデオ信号として出力されるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来のワイドDレンジカメラを用いた撮像方式は、通常感度モード期間と蓄積時間の長い高感度モード期間を交互に時系列に組み合わせる必要があるため、ピントを合わせにくく、明るい部分でS/Nが劣化する。また合成画像を得るために時間がかかるため静止画用途に限定されるという問題点がある。

【0007】 本発明は、従来のワイドDレンジカメラにおける上記問題点を解消するためになされたもので、ピントを合わせ易く、また明るい部分でのS/Nの劣化を低減し、更に動画に対応可能にしたワイドDレンジカメラ用の固体撮像装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記問題点を解決するため、本発明は、複数の画素を正方格子状に配列してなる画素アレイを備えた固体撮像装置において、前記画素アレイは、互いに隣接する画素の感度特性を異ならせて斜め格子状に2種類の感度特性の画素配列で構成し、2種類の感度の画像信号を並列に取り出すように構成するものである。

【0009】 このように構成した固体撮像装置においては、画素アレイを斜め格子状に2種類の感度特性の画素配列で構成しているため、解像度を殆ど損なわずに、通常感度モードと高感度モードの2種類の感度の画像信号を並列に得ることができ、これらの2種類の画像信号を合成することにより、ワイドDレンジカメラを構成することができる。また通常感度モード時の画像信号を常に取り出せるので、ピント合わせがしやすくなる。そして互いに蓄積時間を変えて2種類の感度の画像信号を並列に得るようにした場合は、高感度モードの蓄積期間内に通常感度モードの画像信号を加算することができるので、明るい部分でのS/Nの劣化を抑えることが可能となる。また画素自体の感度特性を変えて2種類の感度の画像信号を並列に得るようにした場合は、蓄積時間を長くする必要がないので、動画対応のワイドDレンジカメ

3

用の固体撮像装置を実現することができる。

【0010】

【実施例】次に実施例について説明する。図1は、本発明に係る固体撮像装置の第1実施例を示す回路構成図である。図1において、1、2は交互に配置された単位受光画素で、白ぬきで示した通常感度用画素1と斜線を施して示した高感度用画素2とは、それぞれ斜め格子状に配列されている。そして、これらの各単位画素1、2は、例えば図2に示すように、フォトダイオードPDと垂直読み出しスイッチ用MOSトランジスタT、とで構成されており、この実施例では、この単位画素を4×4のマトリクス状に配置して画素アレイ3を構成している。

【0011】そして、上記画素アレイ3に対して、第1及び第2の垂直走査回路4-1、4-2が左右に設けられ、通常感度用画素1に接続された行ラインは第1の垂直走査回路4-1に、高感度用画素2に接続された行ラインは第2の垂直走査回路4-2につながるよう構成されており、各垂直走査回路4-1、4-2は各行ラインに垂直走査パルス $Y_{11}, \dots, Y_{14}, Y_{21}, \dots, Y_{24}$ を印加するようになっている。

【0012】一方、画素アレイ3の列ラインは、それぞれ水平読み出しスイッチ5-1、5-2、5-3、5-4を介して読み出し線6に接続され、各スイッチは水平走査回路7からの走査パルス X_1, X_2, X_3, X_4 により順次駆動されるようになっている。出力端子8から出力される画像信号は、プリアンプ9を介してサンプルホールド回路10-1、10-2に入力され、該サンプルホールド回路10-1、10-2はそれぞれサンプルホールドパルス発生回路11により制御され、サンプルホールド回路10-1、10-2より通常感度用画素1による画像信号と高感度用画素2による画像信号が、SIG1、SIG2として出力されるよう構成されている。

【0013】次に、このように構成された固体撮像装置の動作について説明する。この構成の固体撮像装置において、高感度用画素2の蓄積時間を通常感度用画素1の蓄積時間の4倍にする場合、図3のタイミングチャートに示すように、第2の垂直走査回路4-2から出力される一連の垂直走査パルス Y_{21}, \dots, Y_{24} が次に出力されるまでの周期を、第1の垂直走査回路4-1から出力される一連の垂直走査パルス Y_{11}, \dots, Y_{14} の場合の4倍にさせて、行ラインを順次選択する。一方、水平走査回路7の走査パルス X_1, \dots, X_4 が水平読み出しスイッチ5-1、 \dots 5-4に印加され、各画素信号が読み出し線6に読み出され、出力端子8よりプリアンプ9に出力される。

【0014】プリアンプ9より出力された信号は、サンプルホールドパルス発生回路11からのパルスによって駆動されるサンプルホールド回路10-1、10-2により、通常感度用画素1に基づく画像信号と高感度用画素2に基づ

4

く画像信号とに分離され、SIG1、SIG2として並列に取り出される。このように読み出される通常感度用画素1及び高感度用画素2の蓄積、読み出し、リセットの態様を図4に示す。

【0015】上記実施例における通常感度用画素1と高感度用画素2は、それぞれ斜め格子状に配列されているので、通常の4×4の正方格子状の画素アレイをもつ固体撮像装置と比べて、解像度を殆ど損なわずに、蓄積時間の異なる2種類の感度の画像信号を得ることができる。

【0016】上記実施例で示した固体撮像装置より通常感度用画素に基づく画像信号と高感度用画素に基づく画像信号を並列に取り出すことによって、ワイドDレンジカメラとして応用することができる。図5は、図1に示した第1実施例の固体撮像装置を用いたワイドDレンジカメラの構成例を示すブロック構成図である。撮像素子11から出力される画像信号は、サンプルホールド回路12-1、12-2によって高感度画像信号と通常感度画像信号とに分離され、それぞれA/D変換器13-1、13-2によりデジタルデータに変換される。

【0017】このデジタルデータは、フレームメモリ14-1及び14-2、 \dots 14-5にそれぞれ記憶される。フレームメモリ14-2、 \dots 14-5から読み出された通常感度画像信号は、加算器15により加算して、フレームメモリ14-1から読み出される高感度画像信号と信号レベルを合わせると共に、ノイズの積分効果によりS/Nの劣化を抑え、高感度画像信号と、加算された通常感度画像信号は、合成回路16に入力し、これによって、低照度時には高S/Nの高感度画像信号を出力し、高照度時にはすぐに飽和しない通常感度画像信号の加算信号を出力する。次いでD/A変換器17-1に入力され、D/A変換されて出力ビデオ信号として出力されるようになっている。

【0018】なお、A/D変換器13-2により変換された通常感度画像信号のデジタルデータを、そのままD/A変換器17-2に入力してD/A変換された出力信号は、ピント合わせ用に用いることができるようになっている。

【0019】次に、第2実施例について説明する。図6は、第2実施例の画素アレイ部分を示す概略平面図で、この実施例は、正方格子状に配列した単位受光画素にマイクロレンズを組み合わせた構成の固体撮像装置に、本発明を適用したものである。すなわち、正方格子状に配列した画素21上に、マイクロレンズ22を1画素おきに斜め格子状に配置し、マイクロレンズ22を配置して集光するようにした画素と、マイクロレンズなしの画素とで、2種類の感度の画像信号を得ることができるようにしたものである。なお、この実施例においては、マイクロレンズ22を配置した画素及びマイクロレンズなしの画素に基づいて2種類の画像信号を得る場合、各画素の蓄積時間は同じでよいので、1/60秒にすれば動画対応が可能となる。

【0020】次に、第3実施例について説明する。図7は、第3実施例の画素アレイ部分を示す概略平面図で、この実施例は、正方格子状に配列した単位受光画素に、透過率の異なるNDフィルタを組み合わせて構成したものである。すなわち、正方格子状に配列した画素31上に、NDフィルタ32を1画素おきに斜め格子状に配置し、NDフィルタ32を配置し減光して入射される画素と、NDフィルタなしの画素とで、2種類の感度の画像信号を得るようにしたものである。なお、この実施例においても、NDフィルタ32を配置した画素及びNDフィルタなしの画素に基づいて2種類の画像信号を得る場合、各画素の蓄積時間は同じでよいので、1/60秒にすれば動画対応が可能となる。

【0021】なお上記各実施例においては、斜め格子状に2種類の感度特性の画素を配列するようにしたものを示したが、応用例として解像度が半分になるものの2種類の感度特性の画素をストライプ状に配列することにより、容易に2種類の感度の画像信号を得ることができる。

【0022】

【発明の効果】以上実施例に基づいて説明したように、本発明によれば、解像度を殆ど損なわずに2種類の感度の画像信号を並列に取り出すことができ、これによりピント合わせが容易となり、明るい部分でのS/Nの劣化を抑えることができ、また動画に対応可能なワイドDレンジカメラ用の固体撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る固体撮像装置の第1実施例を示すブロック構成図である。

【図2】単位受光画素の構成例を示す図である。

【図3】図1に示した第1実施例の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】図1に示した第1実施例の各画素群の動作を説明するための図である。

【図5】図1に示した第1実施例を用いたワイドDレンジカメラの構成例を示すブロック構成図である。

【図6】第2実施例の画素アレイ部分を示す概略平面図である。

【図7】第3実施例の画素アレイ部分を示す概略平面図である。

【図8】従来の固体撮像装置における正方格子状配列の画素アレイを示す概略平面図である。

【図9】従来の固体撮像装置の感度特性を示す図である。

【図10】従来のワイドDレンジカメラの動作を説明するためのタイミング図である。

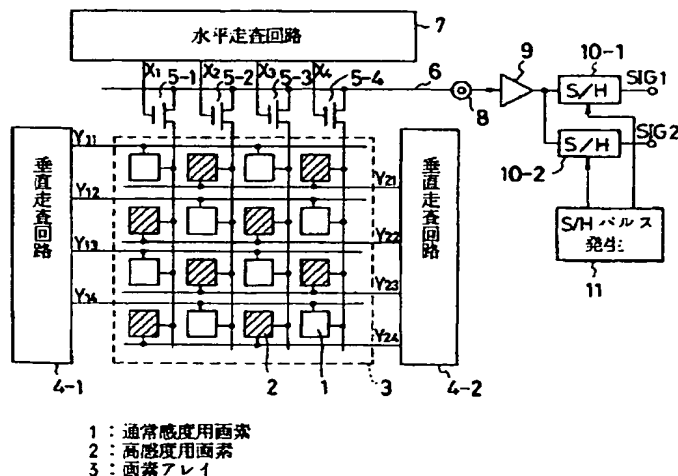
【図11】従来のワイドDレンジカメラの動作を説明するための感度特性図である。

【図12】従来のワイドDレンジカメラの構成例を示すブロック構成図である。

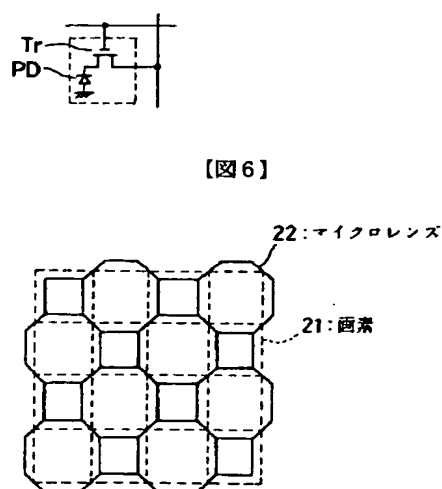
【符号の説明】

- 1 通常感度用画素
- 2 高感度用画素
- 3 画素アレイ
- 4-1 第1の垂直走査回路
- 4-2 第2の垂直走査回路
- 5-1, ... 5-4 水平読み出しスイッチ
- 6 読み出し線
- 7 水平走査回路
- 8 出力端子
- 9 プリアンプ
- 10-1, 10-2 サンプルホールド回路
- 11 サンプルホールドパルス発生回路

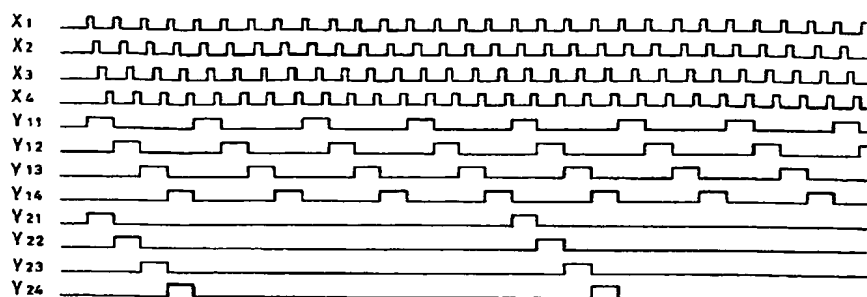
【図1】



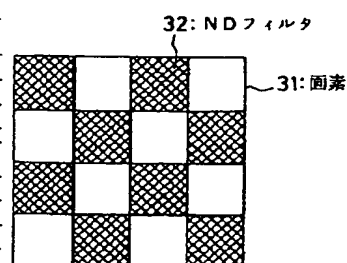
【図2】



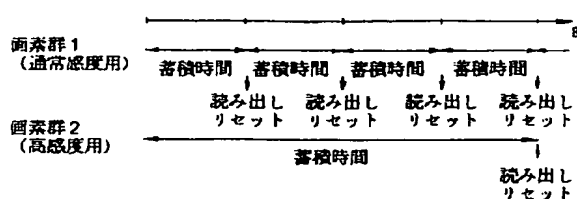
【図3】



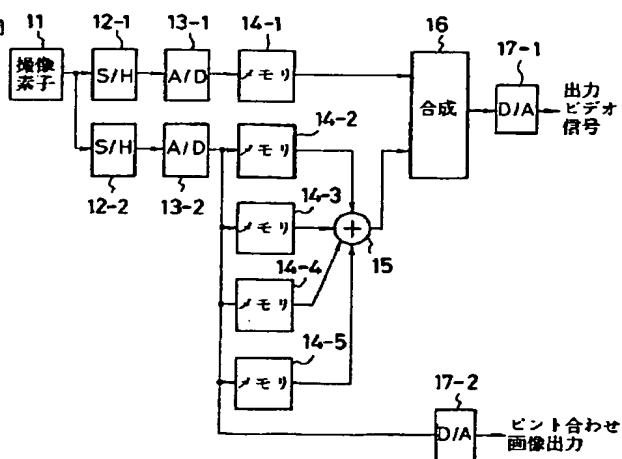
【図7】



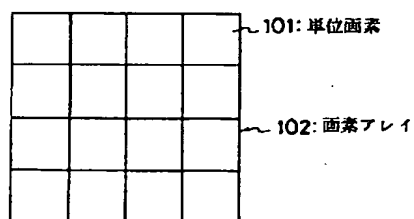
【図4】



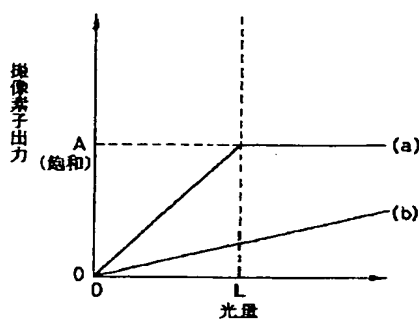
【図5】



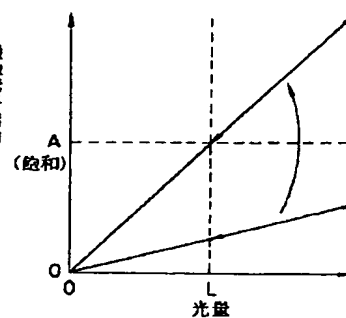
【図8】



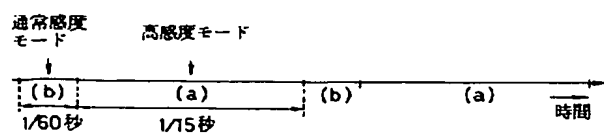
【図9】



【図11】



【図10】



【図12】

